

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08273815 A

(43) Date of publication of application: 18.10.96

(51) Int. Cl.
H05B 3/20
F23Q 7/00
F23Q 7/00
F23Q 7/22
H05B 3/14

(21) Application number: 07097575

(71) Applicant: NGK SPARK PLUG CO LTD

(22) Date of filing: 31.03.95

(72) Inventor: SUZUKI YASUHIKO

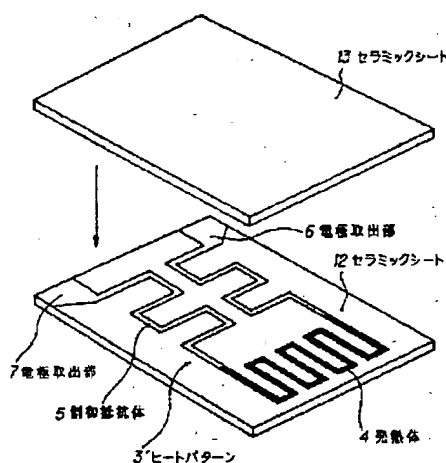
(54) SELF-CONTROL TYPE CERAMIC HEATER

(57) Abstract:

PURPOSE: To make rapid temperature increase possible in a ceramic heater and at the same time improve thermal impact resistance of the heater and improve the durability by preventing a heat generating body from melting and being ruptured based on a self-controlling function.

CONSTITUTION: A heat pattern 3' to be composed of a heat generating body 4 made of a conductive powder with relatively small temperature coefficient of resistance and a control resistor 5 made of a conductive powder with relatively high temperature coefficient of resistance is printed on a ceramic sheet 12 made of silicon nitride and then a ceramic sheet 13 with the same shape and made of the same material as those of the ceramic sheet 12 is layered on the sheet and the resulting layered sheets are fired to give a ceramic heater 2. Consequently, rapid temperature rise in the ceramic heater main body in which a heat generating body is built-in is made possible, and moreover melting and rupturing of the heat generating body are prevented by lowering the heating current applied to the heat generating body by the electric resistance of the control resistor 5 which increases in accordance with the temperature rises thermal impact resistance is improved owing to the ceramic heater main body consists of mainly silicon nitride.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 7 3 8 1 5

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 10 月 18 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I.	技術表示箇所
H05B 3/20	393		H05B 3/20	393
F23Q 7/00			F23Q 7/00	W
	605	7704-3K		X
	620	7704-3K		M
7/22			7/22	D

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平 7 - 9 7 5 7 5

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 3 月 3 1 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 5 4 7

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号

(72) 発明者 鈴木 泰彦

名古屋市瑞穂区高辻町 1 4 番 1 8 号 日本

特殊陶業株式会社内

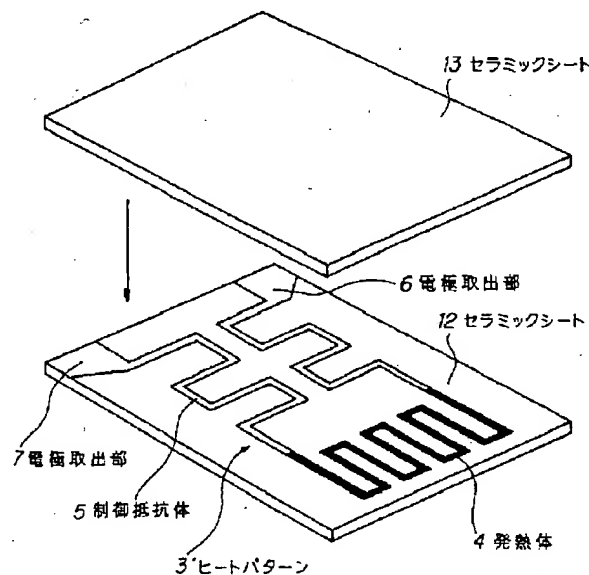
(74) 代理人 弁理士 藤木 三幸

(54) 【発明の名称】 自己制御型セラミックヒーター

(57) 【要約】

【目的】 セラミックヒーターにおける急速な昇温を可能にすると共に、耐熱衝撃性を向上させつつ、自己制御機能により発熱体の溶断等を防いで耐久性を向上させようとするものである。

【構成】 窒化珪素のセラミックシート (12) に対して、抵抗温度係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体 (4) 及び抵抗温度係数が比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体 (5) から構成されるヒートパターン (3') を印刷した上で、同形状、同材料のセラミックシート (12) を積層し、焼成することによってセラミックヒーター (2) とすることで、発熱体等を内蔵するセラミックヒーター本体の急速な温度上昇を可能にし、更にこの温度上昇に伴って増加する制御抵抗体の電気抵抗により発熱体に通電する加熱電流を減少させて、発熱体の溶断を防止し、またセラミックヒーター本体が窒化珪素を主成分とするため耐熱衝撃性を向上させることができる。



【請求項1】 窒化珪素を主成分とするセラミックシートに対して、電極取出部と一体に、先端側に温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体と、後端側に温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体を直列に接続するヒートパターンを印刷すると共に、このヒートパターンを印刷する窒化珪素を主成分とするセラミックシートに対して該ヒートパターンを覆うようにヒートパターンを印刷しない同形状の窒化珪素を主成分とするセラミックシートを一体に積層し、焼成してなる自己制御型セラミックヒーター。

10

20

【 0 0 0 1 】

30

【従来の技術】従来、主としてディーゼルエンジンの低温始動時における燃料の着火及び燃焼機器の着火に使用されるセラミックヒーターには、窒化珪素（Si₃N₄）を主成分とするセラミックシート上に、タングステン（W）、モリブデン（Mo）等の導電性金属粉末や炭化タングステン（WC）等の導電性セラミック粉末のペーストによりペーストヒートパターンを印刷すると共に、適宜板状、円筒状或は巻回状等に成形した後、焼成することでセラミックヒーターとしてなるものや、酸化アルミニウム（Al₂O₃）を主成分とするセラミックシート上にタングステン（W）或はモリブデン（Mo）等の金属粉末によりヒートパターンを印刷すると共に、棒状に成形した後、焼成することにより、特に酸素センサー用のセラミックヒーターとしてなるものが一般的に知られている。

40

従来のものにおいて、主としてディーゼルエンジンの低温始動時における燃料の着火及び酸素センサーの活性化に使用されるセラミックヒーターにおいて、窒化珪素

(Si, N₂)又は酸化アルミニウム(Al₂O₃)を主成分とするセラミックシート上に対して、タングステン(W)、モリブデン(Mo)等の導電性金属粉末や炭化タングステン(WC)等の導電性セラミック粉末によりヒートパターンを印刷すると共に、適宜板状、円筒状或は巻回状等に成形した後、焼成することでセラミックヒーターとしてなるものの場合、窒化珪素(Si₃N₄)又は酸化アルミニウム(Al₂O₃)を主成分とするセラミックシート上に印刷されたヒートパターンは、タングステン(W)、モリブデン(Mo)等の導電性金属粉末や炭化タングステン(WC)等の導電性セラミック粉末よりなる発熱体のみをその構成とするものであるため、一定電圧の連続通電に対するヒーター温度の制御機能、すなわち自己制御機能を有しないものであるから、セラミックヒーターの飽和温度が発熱体を構成するタングステン(W)、モリブデン(Mo)等の導電性金属粉末や炭化タングステン(WC)等の導電性セラミック粉末の耐熱温度を限界としてなる昇温特性しか得られず、急速な昇温を行うことが困難である。

【0004】また、タングステン（W）、モリブデン（Mo）等の導電性金属粉末や炭化タングステン（WC）等の導電性セラミック粉末によりなる発熱体を有するヒートパターンを印刷するセラミックシートを酸化アルミニウム（Al₂O₃）を主成分とするものにおいては、セラミックシートの主成分である酸化アルミニウム（Al₂O₃）自体が耐熱衝撃性において低い性能しか示すことができないものであるから、酸化アルミニウム（Al₂O₃）を主成分とするセラミックシート上に印刷されたヒートパターンに対して急速な昇温を行った場合には、その低い耐熱衝撃性に起因してセラミックシートがワレ等の破損を発生する恐れがある。

【０００５】そこで、この発明は上記従来のもより更に性能を改善するものであり、安価であって、急速な昇温が可能であると共に、温度の自己制御機能を有する耐熱衝撃性に優れたセラミックヒーターを提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】そのために、窒化珪素（Si，N₂）を主成分とするセラミックシートに対して、電極取出部と一体に、先端側に温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体と、後端側に温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体を直列に接続するヒートパターンを印刷すると共に、このヒートパターンを印刷する窒化珪素（Si，N₂）を主成分とするセラミックシートに対して該ヒートパターンを覆うようにヒートパターンを印刷しない同形状の窒化珪素を主成分とするセラミックシートを一体に積層し、

3

焼成してセラミックヒーターとしてなるものである。

【0007】更に、ヒートパターンを構成する発熱体を使用される温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末としては、常温から1000℃までの抵抗温度係数を3倍以下、好ましくは2倍以下となる炭化タングステン(WC)、窒化タンタル(TaN)、炭化タンタル(TaC)、三珪化モリブデン(Mo₃Si₂)或はレニウム-タングステン合金等の粉末からなるペースト、又はヒートパターンを構成する制御抵抗体(5)に使用される温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末としては、常温から1000℃までの抵抗温度係数を4倍以上となる二珪化モリブデン(MoSi₂)、タングステン(W)或はモリブデン(Mo)等の粉末からなるペースト粉末を使用し

てなるものである。

【0008】
【作用】上記の構成を具えるので、窒化珪素(Si₃N₄)を主成分とするセラミックシートに対して、電極取出部と一体に、温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体と、温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体を直列に接続するヒートパターンにより、急速な昇温を可能にすることができると共に、発熱体に対して直列に接続される制御抵抗体の温度上昇に伴う抵抗の増加により発熱体に対して通電される加熱電流が減少し、発熱体の溶断を防止することができるものである。

【0009】更に、ヒートパターンを印刷するセラミックシートを耐熱衝撃性の高い窒化珪素を主成分とするセラミックシートとしているため、急速な昇温を行って、セラミックシート自体に大きな熱応力が加わっても、セラミックヒーター自体の破損を防止でき、耐久性を向上

させることができるものである。

【0010】

【実施例】この発明を図に示す実施例により更に説明する。(1)は、この発明の実施例である板状の自己制御型セラミックヒーターであり、この板状の自己制御型セラミックヒーター(1)は、内部に発熱体(4)と制御抵抗体(5)から構成されるヒートパターン(3)を内蔵する窒化珪素(Si₃N₄)を主成分とするセラミックヒーター本体(2)と、このセラミックヒーター本体(2)に内蔵される発熱体(4)と制御抵抗体(5)から構成されるヒートパターン(3)より、自己制御型セラミックヒーター本体(2)の表面に導出される正、負の電極取出部(6)(7)に対して電気的導通を図るべく各タリード線(10)(11)に接続する電極板(8)(9)から構成されるものである。

【0011】そして、窒化珪素(Si₃N₄)を主成分とするセラミックシート(12)に対して、電極取出部(6)(7)と一体に、温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体(4)と、温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体(5)を直列に

4

接続するヒートパターン(3)を印刷すると共に、このヒートパターン(3)を印刷する窒化珪素を主成分とするセラミックシート(12)に対して、上記ヒートパターンを印刷しない同形状、同材料の窒素珪素を主成分とするセラミックシート(13)を一体に積層した上で、プレス成形し、焼成(ホットプレス)してなるものである。ここで、ヒートパターン(3)を構成する発熱体(4)に使用される温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末には、常温から1000℃までの抵抗温度係数を3倍以下、好ましくは2倍以下となる炭化タングステン(WC)、窒化タンタル(TaN)、炭化タンタル(TaC)、三珪化モリブデン(Mo₃Si₂)或はレニウム-タングステン合金等の粉末のペーストを使用し、又はヒートパターン(3)を構成する制御抵抗体(5)に使用される温度抵抗係数の比較的大きい導電性金属粉末には、常温から1000℃までの抵抗温度係数を4倍以上となる二珪化モリブデン(MoSi₂)、タングステン(W)或はモリブデン(Mo)等の粉末のペーストを使用してなるものである。なお、上記ヒートパターン(3)を印刷するセラミックシート(12)及び、このセラミックシート(12)において一体に積層されるセラミックシート(13)の成形にあたっては、この発明の実施例では板状とするが、必要であれば適宜セラミックヒーターの使用目的又は場所に応じて積層したプレス成形体を棒状或は巻回状に成形した後焼成してもよいものである。

【0012】この発明の実施例である板状の自己制御型セラミックヒーター(1)は、以上の構成を具えるので、実際にリード線(10)(11)と一体となる電極板(8)(9)を介して、ヒートパターン(3)の末端に配置される正、負の電極取出部(6)(7)を通じて、この電極取出部(6)(7)と一体となる自己制御型セラミックヒーター本体(2)内に内蔵されるヒートパターン(3)に対して通電を行うものとする。この自己制御型セラミックヒーター本体(2)に内蔵されるヒートパターン(3)は、窒化珪素を主成分とするセラミックシート(12)に対して、電極取出部(6)(7)と一体に、温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体(4)と、温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体(5)を直列に接続した上に、発熱体(4)及び制御抵抗体(5)における温度抵抗係数が、発熱体(4)が常温から1000℃において3倍以下、好ましくは2倍以下であるのに対して、制御抵抗体(5)は常温から1000℃において4倍以上の温度抵抗係数が大きいものであるから、発熱体(4)に大電流を流して急速に昇温させることができると共に、発熱体(4)に対して直列に接続される制御抵抗体(5)の温度の上昇に伴って電気抵抗が著しく増加することにより、発熱体(4)へ通電される加熱電流が減少することとなるため、発熱体(4)の過熱による溶

断を防止することができる。

【0013】更に、電極取出部(6)(7)と一体に、温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体(4)と、温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体(5)を直列に接続するヒートパターン(3)を印刷してなるセラミックシート(12)を、耐熱衝撃性の高い窒化珪素(Si₃N₄)を主成分とするセラミックシートとしているので、電極取出部(6)

(7)を通じて発熱体(4)及び制御抵抗体(5)により構成されるヒートパターン(3)へ通電することにより発熱体(4)等を内蔵する自己制御型セラミックヒーター本体(2)の急速な昇温を行って、窒化珪素を主成分とする自己制御型セラミックヒーター本体(2)自体に大きな熱応力が発生しても、この自己制御型セラミックヒーター(1)を構成する自己制御型セラミックヒーター本体(2)自体の耐熱衝撃性が著しく高いことから、急速な昇温の伴う自己制御型セラミックヒーター本体(2)の破損をも防止できることとなるので、自己制御機能をも含めて、自己制御型セラミックヒーター(1)としての耐久性を確実に向上させることができるものである。

【0014】

【発明の効果】以上のとおり、窒化珪素を主成分とするセラミックシートに、電極取出部と一体に、温度抵抗係数の比較的小さい導電性粉末よりなる発熱体と、温度抵抗係数の比較的大きい導電性粉末よりなる制御抵抗体を直列に接続するヒートパターンを印刷すると共に、このヒートパターンを覆うようにセラミックシートを積層して一体にし、焼成することで自己制御型セラミックヒ

ターとすることで、発熱体への通電によって急速な昇温を可能にすると共に、制御抵抗の温度上昇に伴う発熱体の溶断を防ぐ自己制御機能を有することができる上に、セラミックヒーターの急速な昇温に対する窒化珪素を主成分とすることでセラミックヒーター本体の耐熱衝撃性を十分に確保することができ、更に安価に製作することができる優れた効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

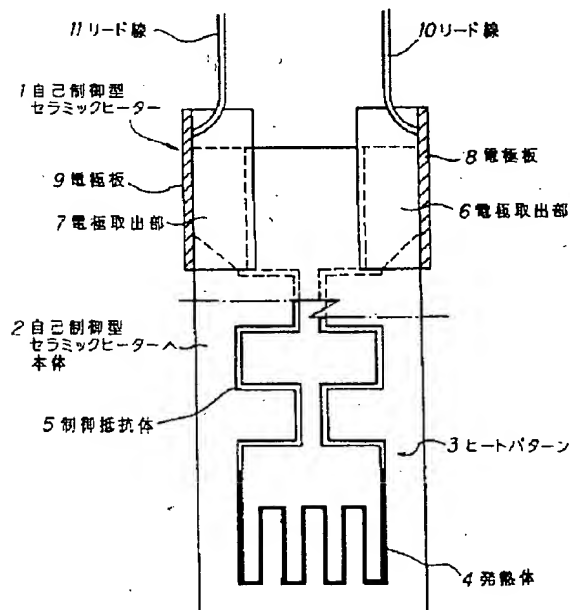
【図1】この発明の実施例である板状のセラミックヒーターの拡大部分断面正面図である。

【図2】この発明の実施例である板状のセラミックヒーターのセラミックシートの積層状態を示す分解斜視図である。

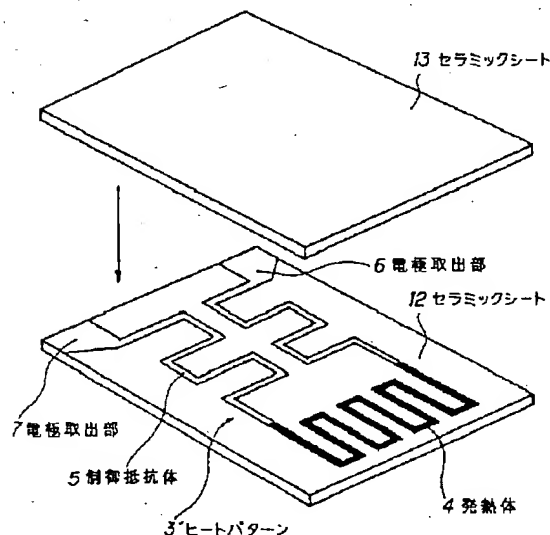
【符号の説明】

- 1 自己制御型セラミックヒーター
- 2 自己制御型セラミックヒーター本体
- 3 ヒートパターン
- 3' (焼成前の) ヒートパターン
- 4 発熱体
- 5 制御抵抗体
- 6 電極取出部
- 7 電極取出部
- 8 電極板
- 9 電極板
- 10 リード線
- 11 リード線
- 12 (窒化珪素の) セラミックシート
- 13 (窒化珪素の) セラミックシート

【図1】



【図2】



(5)

特開平 8 - 2 7 3 8 1 5

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

H05B 3/14

識別記号

庁内整理番号

0380-3K

F I

H05B 3/14

技術表示箇所

A